



UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

**SATU RANGKA KERJA SISTEM PENGESANAN RALAT DALAM
SISTEM TAHAN ROSAK**

AZIZI BIN ABAS

FSKTM 1999 7

**SATU RANGKA KERJA SISTEM PENGESANAN RALAT DALAM
SISTEM TAHAN ROSAK**

AZIZI BIN ABAS

**MASTER SAINS
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA**

Jun 1999

**SATU RANGKA KERJA SISTEM PENGESANAN RALAT DALAM
SISTEM TAHAN ROSAK**

Oleh

AZIZI BIN ABAS

**Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi keperluan bagi mendapatkan
Ijazah Master Sains di Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat
Universiti Putra Malaysia**

Jun 1999

PENGHARGAAN

Penghargaan ini ditujukan kepada Jawatankuasa Penyeliaan yang dianggotai oleh Dr. Md Yazid Mohd. Saman selaku Pengerusi, Dr. Mohamed Othman dan Azizol Abdullah. Tunjuk ajar yang diberikan oleh tuan-tuan amat dihargai dan berguna sepanjang kajian ini. Tunjuk ajar dan semangat yang diberikan oleh Dr. Yazid amat dikagumi dan semoga menjadi penyelia contoh kepada penyelia-penyelia lain di UPM.

Seterusnya penghargaan ini ditujukan kepada Motosikal dan Enjin Nasional Sdn. Bhd., yang memberikan kemudahan input untuk kajian ini. Terima kasih diucapkan kepada bekas Pengurus Jabatan Teknologi Maklumat, Encik Mustafa Yahya kerana memberi peluang saya belajar secara sambilan di UPM. Terima kasih juga kepada pihak UUM yang membiayai pengajian bagi sesi 1998/1999 hingga sesi 1999/2000.

Begitu juga kepada keluarga tersayang atas kesabaran dan pengorbanan mereka sepanjang tempoh pembelajaran ini terutamanya isteri Zuraida Binti Saad dan Alia Qistina. Kepada ibu, keluarga dan mertua tersayang, terima kasih diucapkan kerana memberi dorongan yang tidak ternilai harganya.

KANDUNGAN

Muka Surat

PENGHARGAAN	i
SENARAI JADUAL	vi
SENARAI RAJAH	vii
SENARAI NAMA SINGKATAN	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiv

BAB

I	PENGENALAN	
	Penggunaan Komputer	1
	Rangkaian Komputer	2
	Sistem Tahan Rosak	4
	Latar Belakang Masalah	5
	Objektif Kajian	7
	Skop Kajian	7
	Struktur Organisasi Tesis	8
II	SOROTAN LITERATUR	
	Pengenalan	10
	Pengenalan kepada Kawalan Proses	10
	Ciri-ciri Kawalan Proses	12
	Perisian Kawalan Proses	14
	Bahasa Pengaturcaraan Proses Kawalan	15
	Keperluan Kebolehpercayaan dalam Kawalan Proses	16
	Antara Muka dan Komunikasi di dalam Kawalan Proses	17
	Tahan Rosak	20
	Definisi Kerosakan, Ralat, Kegagalan dan Tahan Rosak	22
	Hubungan Antara Kerosakan, Ralat dan Kegagalan	26
	Ciri-ciri Tahan Rosak	30
	Pengesanan Ralat	31
	Pembatasan Kerosakan	31
	Baik Pulih Ralat	31
	Rawatan Kerosakan Penyambungan Perkhidmatan Sistem	32

Tahan Rosak di Kawalan Proses	32
Perkakasan Tahan Rosak	33
Pengelasan Persekitaran Pengkomputeran Tahan Rosak	35
Kegunaan Am Sistem Komersial	35
Rangkaian Komputer	35
Kebolehsediaan Tinggi	36
Kadar Hayat Panjang	36
Aplikasi dan Pengkomputeran Kritikal	38
Teknik-Teknik Perkakasan Tahan Rosak	38
Perisian Tahan Rosak	42
Penerapan Pelakuan	44
Pengawalan Pengecualian	45
Kompensasi	46
Perisian Berbilang Versi	46
Pemulihan Blok	49
Sistem Kawalan Proses MODENAS	53
Isu Punca Ralat atau Kerosakan dan Penyelesaiannya di Kawalan Proses	55
Perisian untuk Sistem Tahan Rosak	57
Komponen-komponen di dalam HACMP	60
Gugusan Sumber-Sumber dan Kumpulan Gugusan	61
Definisi Perhubungan Ambil Alih Antara Gugusan Nod- Nod	62
Lataan (Cascading)	62
Pusingan	64
Pencapaian Serentak	66
Sistem Tahan Rosak yang Setara	67
Sistem Tahan Rosak Novell	67
Sistem Tahan Rosak Peringkat Pertama	67
Sistem Tahan Rosak Peringkat Kedua	68
Sistem Tahan Rosak Peringkat Ketiga	69

III METODOLOGI DAN REKA BENTUK

Pengenalan	70
Rangka Kerja SPR	70
Reka Bentuk SPR	72
Antara Muka Untuk Pengawasan Kerosakan	76
Sambungan Pangkalan Data Terbuka	81
Fail Ralat	81
Paparan Ralat	82
Cadangan Penyelesaian	83
Laporan Kerosakan, Ralat dan Cadangan Penyelesaian ...	83
Rangkaian Komunikasi	84

IV	IMPLEMENTASI SISTEM	
	Pengenalan	86
	Objek EON MenuUtama	87
	Algoritma EONMenuUtama	88
	Objek KesanRalatDataBerganda	88
	Prosedur EONDuplicateUpdateLog	89
	Prosedur Salin Data	90
	Prosedur Load_Form	90
	Prosedur UpdateProgressBar	90
	Prosedur Soket Sambungan	91
	Prosedur StopDownload	92
	Prosedur Kesan Ralat	92
	Prosedur Kesan Cetak	93
	Objek KesanRalatCakeraKeras	93
	Prosedur Kesan Ralat	94
	Prosedur Cadangan Penyelesaian	95
	Objek KesanRalatJournalPrinter	95
	Prosedur Kesan Ralat	96
	Objek KesanRalatKemaskiniData	97
	Prosedur Kesan Ralat	98
	Objek RalatPengimbas	99
	Prosedur Kesan Ralat	99
	Objek KesanRalatPerkakasan	100
	Prosedur Kesan Ralat	101
	Objek KesanRalatProses	102
	Prosedur Kesan Ralat	103
	Objek KesanRalatPokayoke	105
	Prosedur Kesan Ralat	106
	Objek KesanRalatPapanPengeluaran	107
	Prosedur Kesan Ralat	107
	Objek-Objek Untuk EOF, FON dan FOF	108
	Ringkasan	111
V	OUTPUT SISTEM DAN PERBINCANGAN	
	Pengenalan	112
	Sampel Fail Log Ralat	113
	Antara Muka SPR	115
	EON Menu Utama	115
	Antara Muka Data Berganda	116
	Antara Muka Cakera Keras	118
	Antara Muka Mesin Pencetak	120
	Antara Muka Kemaskini Data	121
	Antara Muka Pengimbas	122
	Antara Muka Status Perakasan	124

Antara Muka Aturcara Larian	126
Antara Muka Pokayoke dan Papan Pengeluaran	127
Antara Muka Cadangan Penyelesaian	129
Antara Muka Cetakan ke Pencetak	131
Penilaian Prestasi SPR	131
Keseluruhan MPCs	132
Stesen Kerja EON	133
Stesen Kerja EOF	135
Stesen Kerja FON	136
Stesen Kerja FOF	137
 IV KESIMPULAN	
Ringkasan Tesis	139
Rumusan	140
Tahan Rosak di Kawalan Proses	140
Kesesuaian VB5	141
Prestasi SPR	142
Kegunaan SPR di dalam industri lain	143
Keterbatasan	146
Cadangan Kajian	147
 BIBLIOGRAFI	150
 RUJUKAN INTERNET	155
 BIODATA	156

SENARAI JADUAL

Jadual		Muka Surat
1	Tiga Konsep Kebolehpercayaan	17
2	Fungsi-fungsi dalam HACMP	59
3	Keterangan Ralat yang Berlaku di Sistem Kawalan Proses	80
4	Umpukan kepada Pembolehkan bagi Stesen Kerja EOF, EON dan FON	109
5	Fail Log Ralat Pengimbas di Stesen Kerja EON	114
6	Terjemahan Ralat bagi Sistem ON	114
7	Perwakilan bagi Lajur-Lajur di dalam Antara Muka Cakera Keras	119
8	Lajur-lajur Output bagi Antara Muka Status Perkakasan	125

SENARAI RAJAH

Rajah	Muka Surat
1 Gambaran Am Satu Sistem Kawalan Proses	11
2 Antara Muka Peranti dalam Sistem Kawalan Proses dan Komunikasinya	18
3 Konsep Integrasi Input dan Output Sub Sistem Teragih di dalam Kawalan Proses	19
4 Konsep Rangkaian yang Digunakan di dalam Kawalan Proses	20
5 Hubung Kait dan Kesan Antara Kerosakan, Ralat dan Kegagalan	30
6 Reka Bentuk Kapal Angkasa Voyager di Pendekatan Tahan Rosak	37
7 Teknik Peniruan Statik dan Dinamik	41
8 Komponen Utama Blok Pemulihan	49
9 Sistem Kawalan Proses MODENAS	53
10 Struktur Aliran Data di dalam FON, EON, FOF dan EOF	55
11 Struktur Sistem HACMP	58
12 Senibina bagi HACMP	61
13 Simulasi Hubungan Ambil Alih antara Gugusan Bermula dari Tatarajah, Proses Ambil Alih dan Semasa Proses Penyatuan Semula Menggunakan Kaedah Lataan	63
14 Simulasi Hubungan Ambil Alih antara Nod Gugusan Bermula dari Keadaan Tatarajah, Semula Menggunakan Kaedah Pusingan	65

Rajah	Muka Surat
15 Tatarajah bagi Kaedah Pencapaian Serentak	66
16 Penjanaan Data Ralat dan MPCs oleh SPR	72
17 Reka Bentuk Objek Pengesanan Ralat	73
18 Kerangka Kerja Konsep Pengesanan Ralat dan Kerosakan	75
19 Cartalir Proses SPR	76
20 Reka Bentuk Perisian Sokongan Pelayan Protokol Pindah Fail ..	78
21 Kadar Ralat yang Terjadi dari April 1997 hingga Ogos 1998	85
22 Sampel Kandungan Fail Log untuk SPR	113
23 Senarai Butang Pilihan Proses Pengesanan Ralat	116
24 Antara Muka Data Berganda	118
25 Antara Muka Cakera Keras	119
26 Antara Muka Mesin Pencetak	121
27 Antara Muka Kemaskini Data	123
28 Antara Muka Pengimbas	124
29 Antara Muka Status Perkakasan	125
30 Antara Muka Jumlah Proses Stesen Kerja EON	126
31 Antara Muka Aturcara Larian	127
32 Antara Muka Aturcara Larian	128
33 Antara Muka Papan Pengeluaran	129
34 Antara Muka Cadangan Penyelesaian	130
35 Satu Contoh Cetakan yang Dihasilkan oleh SPR	131

Rajah**Muka Surat**

36	Jumlah Kejadian (Minit) Masa Mati di MPCs Keseluruhan Bermula April 1997 Hingga Ogos 1998 di dalam Bentuk Graf dan Jadual	133
37	Jumlah Kejadian (Minit) Masa Mati di EON MPCs Bermula April 1997 Hingga Ogos 1998 di dalam Bentuk Graf dan Jadual	135
38	Jumlah Kejadian (Minit) Masa Mati di EOF MPCs Bermula April 1997 Hingga Ogos 1998 di dalam Bentuk Graf dan Jadual	136
39	Jumlah Kejadian (Minit) Masa Mati di FON MPCs Bermula April 1997 Hingga Ogos 1998 di dalam Bentuk Graf dan Jadual	137
40	Jumlah Kejadian (Minit) Masa Mati di FOF MPCs Bermula April 1997 Hingga Ogos 1998 di dalam Bentuk Graf dan Jadual	138

SENARAI NAMA SINGKATAN

AIX	-	Sistem Pengoperasian AIX
CRC	-	Cyclic Redundancy Codes
DIGITAL		Digital Equipment Corporation
EOF	-	Engine Line Off (Enjin Baris Akhir)
EON	-	Engine Line On (Enjin Baris Mula)
FDDI		Fiber Distributed Data Interface
FOF	-	Frame Line Off (Bingkai Baris Akhir)
FON	-	Frame Line On (Bingkai Baris Mula)
GUI	-	Graphical User Interface (Antara Muka Grafik Pengguna)
HACMP	-	High Availability Cluster Multiprocessing (Gugusan Kebolehsediaan Tinggi Berbilang Pemproses)
IBM	-	International Bussiness Machine
ID	-	Identiti
IEEE	-	Institute of Electrical and Electronic Engineers
KHI	-	Kawasaki Heavy Industries
MODENAS	-	Motosikal dan Enjin Nasional Sdn. Bhd.
MPCS	-	Manufacturing Process Control System (Sistem Pemasangan Kawalan Proses)
NASA		National Aeronautics Space Admin
NFS	-	Network File System (Rangkaian Sistem Fail)

ODBC	-	Open Database Connectivity (Sambungan Pangkalan Data Terbuka)
ORACLE	-	Oracle Database (Pangkalan Data Oracle)
OFF	-	Line Off (Baris Akhir)
ON	-	Line On (Baris Mula)
RAID	-	Redundant Array of Inexpensive Disk
RAID5	-	Redundant Array of Inexpensive Disk Five
SPR	-	Sistem Pengesanan Ralat
SQL	-	Structure Query Language (Bahasa Struktur Pertanyaan)
TCP/IP	-	Transport Control Protokol/Internet Protokol (Protokol Kawalan Pengangkutan / Protokol Internet)
TMR	-	Triple Modular Redundancy (Gandaan Tiga Sokongan Modular)
UPM	-	Universiti Putra Malaysia
UUM	-	Universiti Utara Malaysia
VB5	-	Visual Basic Versi 5

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia
sebagai memenuhi keperluan untuk mendapatkan ijazah Master Sains.

SATU RANGKA KERJA SISTEM PENGESANAN RALAT DALAM SISTEM TAHAN ROSAK

Oleh

AZIZI BIN ABAS

Jun 1999

Pengerusi : Dr. Md Yazid Bin Mohd. Saman

Fakulti : Sains Komputer dan Teknologi Maklumat

Tesis ini membincangkan pembangunan satu sistem yang mempunyai fungsi-fungsi tahan rosak yang dikenali sebagai Sistem Pengesanan Ralat (SPR). Pembangunan SPR bertujuan untuk mengurangkan masalah ralat dan kerosakan yang berlaku dalam kawalan proses di Motosikal dan Enjin Nasional Sdn. Bhd. (MODENAS). Objektif SPR ini ialah untuk mengesan ralat dan kerosakan mengikut jenis-jenis ralat yang telah dikenal pasti. Kajian ini mengambil kira sistem tahan rosak yang sedia ada di MODENAS seperti High Availability Cluster Multi Processing (HACMP).

SPR merupakan sistem modul sokongan yang digunakan dalam persekitaran Sistem Kawalan Proses Pembuatan (MPCS). MPCS merupakan satu sistem masa nyata yang digunakan dalam industri pembuatan motosikal MODENAS. SPR berfungsi sebagai satu sistem yang mampu mengurangkan masa mati MPCS dengan cara mengesan sebarang ralat dan kerosakan yang dihasilkan.

Metodologi kajian ini adalah untuk mereka bentuk satu rangka kerja sistem pengesanan ralat dan kerosakan yang terdapat dalam satu rangkaian kawasan setempat. Rangka kerja ini meliputi pindah muat fail log daripada komputer pelayan dan stesen kerja ke SPR dan fail log tersebut diproses untuk mengenal pasti masalah serta cara penyelesaiannya.

SPR adalah satu perisian yang dilaksanakan dalam komputer meja dan dibangun menggunakan bahasa pengaturcaraan Visual Basic Versi 5 (VB5) dalam sistem pengoperasian Windows 95/98. Protokol komunikasi, Protokol Kawalan Pengangkutan / Protokol Internet (TCP/IP)

Satu kajian penilaian prestasi SPR dilakukan untuk mengenal pasti masa mati yang berlaku sebelum dan selepas SPR dibangunkan. bahawa masa mati MPCCS berkurangan dan SPR sesuai digunakan sebagai alat pengesanan ralat MPCCS.

Abstract of thesis submitted to the Senate of Universiti Putra Malaysia
in fulfillment of the requirements for the Degree of Master Science.

**A FRAMEWORK FOR ERROR DETECTION SYSTEM IN
FAULT TOLERANCE SYSTEM**

By

AZIZI BIN ABAS

Jun 1999

Chairman : Dr. Md Yazid Bin Mohd. Saman

Faculty : Computer Science and Information Technology

This thesis discussed the development of a system that has fault tolerance functions known as Error Detection System (EDS). The development of EDS is intent to reduce error and fault problems that have occurred in process control system at Motosikal dan Enjin Nasional Sdn. Bhd. (MODENAS). The EDS design objective is to detect errors and defects based on the type of errors identified. This study takes into account the present fault tolerance system in MODENAS known as High Availability Cluster Multi Processing (HACMP).

EDS is a supporting module system used in Manufacturing Process Control System (MPCS). MPCS is an important real-time system in MODENAS's motorcycle manufacturing facility. The EDS function is to reduce down time of the MPCS system by detecting of all errors and faults produced.

The methodology adopted designs a framework of error and fault detection in the local area network.

workstations to EDS and processing the log files to identify problems and solutions.

EDS is a software executing in a desktop computer and it was developed using Visual Basic Version 5 (VB5) programming language in Windows 95/98 operating system. The communication protocol, Transport Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP), use by EDS.

The EDS performance appraisal study was performed to identify downtime before and after EDS was developed. This study has shown that the MPC's downtime reduces and that EDS is suitable as an error detection tool for MPC.

BAB I

PENGENALAN

Penggunaan Komputer

Kebanyakan komputer dan sistemnya mula digunakan pada pertengahan 1940an. Aplikasinya boleh dikategorikan sebagai masih lagi kecil serta secara luar talian dan dibangunkan oleh seorang pakar pengaturcaraan. Kebanyakan masalah diselesaikan secara teknikal dan pengetahuan algoritma. Penyelesaian bagi sesuatu ralat sistem komputer dibuat dengan cara meneliti ingatan perlapan atau perenambelasan (Vliet, 1993). Komputer telah digunakan sejak lima dekad yang lalu.

tumbuhnya pelbagai industri dalam masa yang singkat sejak akhir dekad ini. Perkembangan ini dibantu oleh kepelbagaian penggunaan sistem komputer.

komputer ini digunakan secara meluas bermula daripada teknologi rendah hingga ke peringkat teknologi canggih. Dengan penggunaan sistem komputer yang meluas ini, cabaran pembangunan sistem yang selamat dan boleh percaya amat dititikberatkan (Ashok, 1994). Komputer penting bagi industri perniagaan kerana ia perlu menggunakan aplikasi tertentu untuk menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat (Cassel, juga merupakan satu teknologi terkini yang penting kerana ia meningkat dan mengembangkan kebolehan manusia.

sempurna hasil daripada kebolehpercayaan dan ketepatannya (Davis, 1997).

boleh meningkatkan produktiviti dan berkebolehan untuk menyelesaikan masalah sesuatu tugas yang tidak mampu diselesaikan oleh manusia (Dorf, 1977).

Rangkaian Komputer

Satu rangkaian merupakan himpunan kompleks perisian dan perkakasan. Bilangan perkakasan dan perisian yang digunakan pada rangkaian bergantung kepada rangkaian yang dikehendaki iaitu bilangan pengguna dan aplikasinya (Cohan, 1991). Antara kelebihan rangkaian komputer kepada individu dan kumpulan ialah:

- (a) Untuk pertukaran data antara komputer dan menjadikan aturcara serta data sentiasa ada untuk semua pengguna di dalam sesuatu kumpulan atau individu.
- (b) Rangkaian komputer membenarkan perkongsian sumber-sumber antara satu dengan lain. Contohnya apabila satu komputer tidak dapat menerima lagi data, ia boleh mengalihkan datanya ke komputer yang lain di dalam rangkaian.
- (c) Rangkaian dapat menyokong fungsi kritikal aplikasi komputer. komputer tidak dapat berfungsi atau gagal maka komputer sandaran di dalam rangkaian yang sama dengan cepatnya dapat mengambil alih tugas komputer tersebut tanpa disedari oleh pengguna aplikasi tersebut.
- (d) Rangkaian komputer membenarkan pengguna bekerja lebih mudah dan anjal. sambungan rangkaian dan talian telefon ke komputer di pejabat (Uyless, 1993).

Pengkomputeran berpusat mula didefinisikan pada tahun 1970an mengikut piawaian semasa. Ia digunakan untuk mengagihkan teknologi pada tahun 1960an kepada peringkat yang sepatutnya. Pada tahun 1980an, pengkomputeran teragih mula diperkenalkan selaras dengan perkembangan semasa teknologi perisian dan perkakasan. Rangkaian kawasan setempat dan pengkomputeran teragih mula diperkenalkan pada tahun 1980an apabila perkakasan dan perisian mampu melaksanakan pelbagai fungsi pengkomputeran. Peranti-peranti yang digunakan di dalam rangkaian ialah titi, pelayan, pengulang, get laluan dan lain-lain lagi. Rangkaian terbahagi kepada tiga bahagian iaitu rangkaian kawasan setempat, rangkaian kawasan luas dan rangkaian kawasan metropolitan (Suki, 1998). Ketiga-tiga bahagian rangkaian dibezakan melalui keluasan capaian rangkaiannya.

Strategi penyambungan rangkaian dikenali sebagai topologi rangkaian. Topologi ini terdiri daripada topologi bus, topologi bintang, topologi gelang sambungan penuh dan topologi gabungan (Suki, 1998).

Sejak beberapa tahun lalu, sistem teragih mula digunakan dengan meluas dan ia semakin berkembang. Pada masa sekarang, bilangan komputer hos semakin bertambah dengan banyaknya (Kuehansen, 1983). Tahan rosak merupakan salah satu keperluan di dalam sistem pengkomputeran teragih. Kepelbagaian sumber di dalam sistem pengkomputeran teragih boleh menyebabkan pelbagai kerosakan. Tahan rosak juga merupakan faktor penggerak kepada pengagihan sumber-sumber (Lann, 1993).

Sistem Tahan Rosak

Sistem tahan rosak ditakrifkan sebagai satu sistem (sama ada perkakasan atau perisian) yang masih boleh berfungsi dengan baik walaupun terdapat bahagian sistem yang gagal berfungsi (Baharom, 1995). Sistem tahan rosak amat penting dan diperlukan untuk mengelakkan kerugian organisasi, kehilangan nyawa dan sebagainya. Ini berdasarkan kepada laporan media yang disiarkan. Laporan media antarabangsa ada menyiarkan beberapa berita yang menyebut tentang kerugian disebabkan oleh kerosakan sistem komputer (Jones, 1990). Antara kejadian yang pernah berlaku ialah kerosakan perisian di reaktor nuklear (Levenson, 1986), kebenaran menekan papan kunci bertalu-talu pada radiasi terapeutic (Boston, 1986), penangguhan misi angkasa lepas disebabkan ralat perisian (Spector, 1984) dan kerosakan mesin rawatan kanser dan tiada mesin alternatif (Levenson dan Turner, 1993).

Sistem tahan rosak ini digunakan untuk mengelak dan mengurangkan berlakunya ralat perisian dan kerosakan perkakasan disamping menjamin operasi dapat dilaksanakan walaupun berlaku kerosakan (Newton, 1998). Ia dapat beroperasi tanpa henti apabila berlaku kerosakan pada perisian. Perkara ini penting bagi sistem yang mempunyai komponen yang kritikal (Freedman, 1998). Masalah utama di dalam sistem tahan rosak ialah kos penyelenggaraan yang tinggi (Freedman, 1998) dan setiap komponen pada setiap bahagian adalah sepasang (Newton, 1998). Sistem tahan rosak sukar dicapai sepenuhnya (Newton, 1998) dan membazir jika tidak berlaku kegagalan (Freedman, 1998). Mesin pemantulan tahan rosak biasanya lebih murah daripada mesin tahan rosak dan ia bergantung kepada keperluan sistem (Newton, 1998).

Latar Belakang Masalah

Motosikal dan Enjin Nasional Sdn. Bhd.

Hicom merupakan salah sebuah industri pembuatan motosikal yang mula beroperasi pada bulan Disember 1996 bertempat di Gurun, Kedah. MODENAS merupakan salah satu projek nasional Malaysia yang mendapat kerjasama daripada Kawasaki Heavy Industries (KHI) bertempat di Akashi Jepun. Ia menggunakan teknologi maklumat untuk menyokong operasi di dalam industri ini. Kebanyakan urusannya menggunakan teknologi komputer bermula dari urusan tempahan barangan pembuatan hingga penjualan motosikal.

Industri pembuatan motosikal di MODENAS ini adalah menggunakan teknologi kawalan proses yang menggunakan teknologi komputer dan robotik.

direka bentuk dan diperkenalkan oleh mereka untuk memudahkan operasi pembuatan motosikal. Perisian tersebut ialah Sistem Kawalan Proses Pengeluaran (MPCS) yang menggunakan sistem pengoperasian AIX versi 4.1.4, bahasa pengaturcaraan C/C++ dan pangkalan data ORACLE versi 7.2.2. Pada masa ini, mengawal proses pembuatan dan satu nod pelayan pangkalan data. Apabila perisian ini diperkenalkan di MODENAS, data, kerosakan

- (a) Tiada sistem kawalan utama yang bersifat automatik dan mesra ditempatkan di pejabat utama MODENAS yang mampu mengesan dan

mengeluarkan isyarat apabila berlaku kerosakan komputer di setiap stesen kerja atau komputer pelayan MPCS. Ini menyukarkan pihak penyelenggara mengawasi keadaan setiap stesen kerja dan komputer pelayan tersebut kerana kedudukan masing-masing berjauhan antara satu sama lain.

- (b) Apabila berlaku satu masalah, penyelesaian dijalankan secara manual dan maklumatnya ditulis dalam buku laporan ralat yang tidak disusun secara teratur. Apabila kegagalan yang sama berulang, kesukaran timbul untuk memperolehi catatan penyelesaian yang terdahulu.
- (c) Perisian MPCS yang dibekalkan oleh KHI menggunakan sistem pengoperasian AIX versi 4.1.4 sepenuhnya. Sistem AIX ini memerlukan kemahiran untuk dikendalikan dan tidak berasaskan tetingkap. Ia menyukarkan proses penyelenggaraan dan penyelesaian masalah kerana bilangan komputer yang menggunakan pengoperasian ini adalah terhad.

Satu sistem yang automatik dan bercirikan tetingkap perlu ada untuk mempertingkatkan proses pengesanan ralat. Tindakan pemulihan perlu diambil dengan cepat, cekap dan betul kerana ini melibatkan kos pengeluaran. Jika proses pengeluaran diberhentikan maka bilangan pengeluaran motosikal akan berkurangan daripada yang dirancang. Prosedur pemulihan yang mudah difahami dan bermakna adalah perlu kerana sebarang kesukaran akan menyebabkan masa yang diambil untuk pemulihan lama dan proses pengeluaran motosikal akan tertangguh.

Objektif Kajian

Kajian ini dilaksana untuk menyelesaikan masalah yang telah dinyatakan dalam Latar Belakang Masalah. Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- (a) Mengkaji kaedah untuk pelaksanaan sistem tahan rosak dalam satu persekitaran rangkaian komputer.
- (b) Mereka bentuk satu rangka kerja untuk sistem tahan rosak.
- (c) Membangunkan satu sistem tahan rosak yang bersifat automatik dan bercirikan tettingkap yang berkemampuan mengesan ralat dan menjalankan proses pemulihan dengan cekap.

Skop Kajian

Skop kajian ini ialah:

- (a) Penumpuan kepada pendekatan pengesanan ralat dalam sistem tahan rosak dan pengaturcaraannya berorientasikan objek serta mengikut rangka kerja yang disediakan.
- (b) Perisian pembangunan yang digunakan mampu memproses data daripada stesen kerja dan pelayan pangkalan data yang beroperasi dalam sistem pengoperasian Windows 95/98 dan boleh digunakan dalam komputer peribadi.
- (c) Perisian yang dibangunkan ini boleh mengesan ralat yang berlaku di kawalan proses melalui rangkaian setempat di MODENAS.